A. hydr. 47.

Fy³ 6502 3

R

Des Herrn Geneté
Practische Anweisung
zu
Einer besondern Einrichtung
einer hölzernen
Horizontalen Brücke,
die
ungeheure Lasten tragen kann.

Nebst sechs Kupfer-Tafeln.

R

Aus dem Französischen übersetzt.

Diese Brücke ruhet weder auf Pfeilern noch auf Böcken, sondern nur auf ihren von Mauerwerk verfertigten zwey Widerlagen, sie ist ohne alles Eisen, und trägt eine Last von mehr als 800. Centner.

STRASBURG,

Verlegts Amand König.

1772.

Mit obrigkeitlicher Bewilligung.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Nachricht des Verfassers.

Hier ist eine Brücke, die schon verschiedentlich in den öffentlichen Blättern zu Paris angekündiget worden ist. Ich habe den Neugierigen die Structur meiner Brücke eher nicht zeigen wollen, bis ich die Erstlinge meiner Erfindung Jhro Kayserlichen Majestät überreichet hätte. Darauf dachte ich, es möchte vielleicht besser seyn, wenn ich selbst die Construction derselben bekannt machte, die man zu Paris, sehr besonders und schwehr zu seyn glaubete, als mich der Gefahr auszusetzen, unförmliche Copien, die nach dem Modell gemacht, und nach meinen mündlichen Erklärungen gemacht waren, davon erscheinen zu sehen.

Vorrede des Ubersetzers.

Dieses kleine Werk des Herrn GENETÉ, welches ich auf Verlangen verschiedener Freunde, und nach der Uberzeugung, die ich von dem Nutzen desselben habe, in deutscher Sprache hierdurch bekannt mache, darf durch mich nicht erst empfohlen werden, da es durch seine Brauchbarkeit sich in vielen Ländern von Europa schon beliebt gemacht hat. Der Herr Verfasser ist auch schon lange als ein Mann von vielen Verdiensten um die Physik und Mathematik bekannt. Verschiedene ansehnliche Gesellschaften haben sich Mühe gegeben, ihn zu ihrem Mitgliede zu erhalten. Er hat aber diese von vielen so sehnlichst gesuchte Ehre muthig ausgeschlagen. Er lebet itzt in einer gelehrten Muße zu Nancy, und wird die Welt nächstens mit einer physischen Abhandlung über die Steinkohlen-Gruben beschenken. Sollten in der Ubersetzung einige Uebereilungs- oder Unwissenheits-Fehler eingeschlichen seyn, so erbitte ich mir feyerlichst eine Verzeihung derselben.

Folgende Abhandlung

Ward Ihro Kaiserlichen Majestät den 28. Aprill im Jahr 1763. nebst den Zeichnungen und dem Modell der hier beschriebenen Brücke übergeben: Man wird daraus auch den Nutzen derselben erkennen.

Es ist eine hölzerne ohne alles Eisen blos aus Zimmerwerk zusammengesetzte horizontale Brücke. Sie ist 202 Schuh lang und 20 Schuh breit, ohne Pfeiler und Stützen. Sie wird allein durch ihre äußersten Strebpfeiler erhalten, und sie ist von einer Niederlage bis zur andern, oben und unten ganz frey. Sie bestehet aus 4 Reihen von Balken, deren jeder 18 Zoll im Quadrat hat, und wovon ein doppelter Fußboden getragen wird. Eine jede Ordnung dieser Balken hat 32 sechs-schuhige und 2 zehen-schuhige Balken, die unter sich verbunden sind. Sie liegen alle der Länge nach, und stemmen sich gegen einander mit ihren Enden, in einer Weite von 4. Schuh, zu 4. Schuh, in der freien Luft. Sie ist vermögend eine Last von 864000. Pfund zu tragen. Man kann auch vermöge dieser 202 Schuh langen horizontalen Brücke über Flüsse setzen, die 300 Schuh breit sind. Noch mehr! wird sie 206 Schuh lang gemacht, so dient si auch zum Ubergange über einen 600 Schuh breiten Fluß.

Dieses soll in folgender Abhandlung 1) durch Gründe der Vernunft 2) durch

Versuche im kleinen 3) durch eine sichere Erfahrung im großen, die sich ohne besondere Aufmerksamkeit von sich selbst überall zeigt, bestätigt und daraus der vollständige Beweis geführet werden. Ich werde diese meine Erfindung beschreiben, und so wie ich nach und nach die Möglichkeit und Vortheile deren zeigen werde, so werde ich auch die Construction dieser Brücke angeben.

Erster Beweis

Der allein aus der Vernunft genommen ist.

Man lege auf den Widerlagen D D (*Table* I, *Fig.* 2.) einen Balken *a b c* horizontal. Dieser wird sich gewiß in der Mitte in dem Punct *b* biegen, wenn diese Mitte mit einer sehr großen Last beschweret wird. Auch wird sich der Punct *b* desto mehr biegen und krümmen, je mehr man die Last vermehrt. Ja! er wird so gar biß *e* herunter kommen und der Balken wird dadurch unter seiner Last brechen.

So wie er nun im brechen ist, untersuche ich ihn, zuerst sehe ich, daß er sich von der anfänglichen horizontal Lage *a c* abgebeuget habe, und daß er nach dem Bruche in der winkel förmigen Lage *d e f* geblieben sey. Ich sehe ferner, daß der Bruch der Balken den Winkel *m e n* und einen dreyeckig-

ten leeren Raum *m e n m* macht, worinn ein Keil getrieben werden könnte, wenn man einige in dem Bruche sich befindende Fibern wegnähme. Die Seite *e m* hat sich durch die Last von *e n* getrennet. Diese Trennung der Holzfibern fieng unten bey *o* an und ward nach dem Verhältnisse der Höhe *b q* von unten nach oben immer weiter, biß endlich die Theile um *m n*, von einander abstanden.

Trägt man den hohlen Winkel *m e n*, des gebrochenen Balkens *d e f* umgekehrt auf den nicht gebrochenen Balken *a b c*, so bekommt man den Winkel *g o i*, der so groß ist, als *m e n*. Ist nun *g o i* ein Einschnitt von der Tiefe des dritten Theils der Dicke des Balkens und macht man auf der entgegengesetzten Seite einen gleichen und ähnlichen Einschnitt, so bleibt in *b o* nur noch $\frac{1}{3}$ von der Dicke des Balkens übrig. Treibt man endlich in diese zwey entgegengesetzten Einschnitte Keile, die sie genau ausfüllen und nicht heraus können, so wird durch diese Verkeilung

der

der Balken dichter und stärker gemacht, weil man die nach der Länge des Holzes liegenden und verlängernden Fibern zerschnitten hat.

Beschweret man nun unter diesen Umständen den Punct *b*, so siehet man, da die Last den Balken von *b* gegen *q* zu beugen sucht, daß bey *o* keine Oefnung entstehen könne. Denn die Holzfibern stützen sich auf der einen Seite gegen einander von *i* nach *o* und auf der andern von *g* nach *o*. Sie können sich daher weder verlängern noch biegen, insonderheit gegen die obere oder breite Seite des Keils in *g* und *i*, wo sie verhältnißmäßig mit der Last gegen einander drucken, können sie sich aber nicht merklich beugen so kann der Balken auch unten nicht von einander gehen und durch die Last brechen.

Dennoch wird der Punct *b* etwas herunter weichen. Dieses geschiehet bey sehr großen Weiten durch die Verlängerung der Fibern gegen *b* und *l*. Wären diese Entfernungen klein und

von Keil zu Keil wie bey *g o i*; nur eine Weite von vier Schuh, so lehren alle mögliche Erfahrungen, daß ein vier Schuh langer Balken von einer großen Dicke nicht von der erforderlichen Länge sey, daß sich die Fibern verlängern konnten. Er kann sich folglich nicht biegen und noch weniger brechen, es sey denn die Last unermeßlich groß.

Hätte nun der Balken *a b c* seiner Länge nach drey oder vier Keile, wie *g o i* nahe genug neben einander, so erkennet man, da diese Keile die Fibern der Balken quer durchschneiden, daß diese Fibern sich nicht nur nicht verlängern können, um sich zu biegen und zu zerreißen und zu zerbrechen, sondern daß sie vielmehr sich stark gegen die Keile anstemmen werden. Der Balken würde desto stärker werden, je eine größere Anzahl von Keilen er hätte.

Um diesen Balken noch dichter und stärker zu machen, so verbinde ich einen zweiten mit ihm. Dieser vermehret, wie ich es in der Folge zeigen werde,

seinen

seinen Widerstand achtmal. Ich verknüpfe diese so verkuppelten Balken von vier Schuh zu vier Schuh durch Keile, um dadurch ein Werk zu bekommen, welches mit den äußersten Enden gegen einander drückt und sich von selbst gegen die Keile stemmet, in der freien Luft und eben ist, und eine Brücke gibt, die so vest, als das beste Gewölbe ist. Die auf der ersten Tafel *Fig.* I. gezeichnete, ist von dieser Beschaffenheit. Sie bestehet aus vier mit ihren Enden gegen einander gelegten Balken.

A B C ist der Boden dieser Brücke: D D sind die Widerlagen derselben. Die der Länge nach gelegten Balken sind mit 1 2 3 4 bezeichnet. Je zwey und zwey Balken, als 1 und 5, 2 und 6 u. s. w. sind mit einander verkuppelt. Ein jeder von diesem Balken liegt in seinem Keil, der Balken 2 indem er mit dem 4ten Theil seiner Dicke von *f* nach *b* in den Keil *b* eintrit, der Balke 3 indem er gleichfalls durch einen Zapfen von *g* nach *i* in den Keil *b* eintritt. Auch die verkuppelten Bal-

ken 6 und 7 treten gleichfalls in diesen Keil und sind mit Zapfen verbunden. Ich habe diesen Keilen die Gestalt eines dreifach abgekürtzten Kegels gegeben. Ich werde in Zukunft ihn nicht Keil, sondern Schlüssel nennen.

Legt man vier Reihen von solchen Balken, wie sie im Profil von *n* bis *n* zu sehen sind an einander und verbindet sie an den querüberliegenden und mit Zapfen auf 1. 2. 3. 4. wohl bevestigte Fußboden A B C, so bekommt man eine vollkomme horizontale Brücke, so die Länge von vier Balken hat, von welchen nur zwey zum Theil auf den Widerlagen D D ruhen, und die andern liegen frei in der Luft und sind ganz eben.

Beschwert man indessen diese Brücke in der Mitte mit einer großen Last, so wird man gleich anfangs finden, daß die Last den Punct B durch ihren Druck herunter zu beugen sich bemühet. Da aber dieses Bemühen zugleich gegen die Seiten *d. o. e. p.* wirkt und von da gegen

gen die Widerlagen *n. n.* gehet, so ist der Druck überall, und die Pressung geschiehet zuerst gegen die Widerlagen und hernach gegen die Schlüssel *a. b. c.* so daß von diesen vierschuhigen Balken, die mit ihren Enden an den in der Höhe gestellten Schlüsseln aufs genaueste anschließen, keiner weichen kann. Denn je mehr diese Schlüssel beschweret werden, und einen Trieb bekommen, herunter zu gehen, desto mehr werden auch die Puncte *o. d. e. p.* gegen die Schlüssel drücken und sich ihrem heruntersinken durch eine eben so grosse Reaction widersetzen, wodurch der erste Trieb zernichtet wird.

Diese Reaction vergrößert sich noch durch die Structur des Bodens A B C, der sich in der Form eines Schwalben-Schwanzes gegen die Schlüssel legt, sie druckt, und auch das Sinken derselben verhindert, indem er ihnen mit einer der Last gleichen Stärke widerstehet.

Uberdem geben die durch die Zapfen *m* und *m* so dicht verkuppelten Balken 5. 6. 7. 8, daß ein Balken wie 5 mit

dem

dem Balken, nur einen einzigen ausmacht, es geben diese auf einander schief verzapften und durch die Schlüssel, worauf sie ruhen, verbundenen Balken, es geben diese Balken der Brücke einen solchen Widerstand, wodurch, wie man in der Folge sehen wird, der Widerstand der Balken 1. 2. 3. 4 verachtfältiget wird.

Es entstehet daher durch diese Verbindungen ein Ganzes welches auf die beschriebene Art verbunden vest bleiben muß, und sich weder bey B noch sonst wo biegen kann. Und zwar deswegen, weil von den Theilen 1 und 5 die Widerlage *n*: und von den Theilen 4 und 8 die zweyte Widerlage *n* nicht umgestossen werden kann, weil die Puncte *o. d. e. p.* der erstern Balken unter B, nur gegen die Schlüssel drücken, nicht aber weichen können: Er setzet nemlich der Boden A B C einen gleichen Widerstand entgegen, indem er diese Schlüssel wenn sie beschweret sind, zusammen drücket; weil die verkuppelten Balken 5. 6. 7. 8 drucken, und selbst dem Heruntersin-

tersinken der Schlüssel widerstehen; weil endlich nach der Lage des Fußbodens und der verkuppelten Balken die Brücke, sie mag so sehr beschwert seyn, als sie will, sich nicht biegen, vielweniger brechen, und keiner ihrer Theile weder oberwärts noch unterwärts aus der Verbindung weichen kann.

Dieses alles ist geometrisch wahr, aber die Physick macht hier einige Ausnahmen: Könnte man eine Brücke mit der Genauigkeit, wie sie *Fig.* I. gezeiget ist, verfertigen, so würde der vorige Beweis in seiner ganzen Stärke statt finden. Es wird aber in der Praxis niemals möglich seyn, die Balken gegen die Schlüssel so zu verbinden, daß nicht hier oder dort, und selbst an vielen Orten, einige leere Plätze bleiben sollten. Diese kleine Höhlungen, die auch bey der besten Holzverbindung unvermeidlich sind, verstatten daß die Theile in einander hinein gehen, und verursachen dadurch daß die Brücke etwas unter der Last weicht. Dieses wird ihr etwas von ihrer Stärke und

ihrer geometrischen Vollkommenheit nehmen, um sie in ihrer physischen Vollkommenheit zu lassen, die allein nützlich ist, weil sie allein möglich ist.

Hier ist also eine Brücke von purem Holz sehr stark, horizontal, oben und unten frey, ohne alles Eisen, die sich selbst durch die der Länge nach gegen einander sich stemmenden Balken trägt, die platt ist, keine Pfeiler oder Stützen oder sonst etwas außer zwey Widerlagen hat, und die dennoch eine sehr starke Last tragen kann.

Zweyter Beweis

Aus Gründen der Vernunft und Versuchen im kleinen.

Man hat so eben gesehen, daß die kleinen leeren Plätze, die bey der wirklichen Verfertigung dieser hölzernen Brücke bleiben, verursachen, daß die Holzverbindungen etwas weichen, indem sie sich um ein geringes unter der Last biegen; doch ist dieses Beugen nur unmerklich, und gehet nicht biß zum brechen. Um nun nach Möglichkeit diesem geringen Ubel in der Praxis abzuhelfen, so schlage ich eine zweyte Construction der Brücke vor. Sie ist auf der zweyten Tafel in der 1. 2. 3ten Figur vorgestellet.

Die vorige Construction ist in allem Betracht horizontal. Diese ist von unten etwas winklich und von oben her horizontal. Sie hat auch Quer-Riegel, die zur Bevestigung der Balken dienen, die der Länge nach gegen die verti-

vericalen Schlüssel oder Riegel liegen. Es werden dadurch nach Möglichkeit die kleinen Höhlungen des Zimmerwerks verstopft, wodurch die Brücke bey sehr großen Lasten hätte etwas weichen können.

Es ist A B C. (*Table* II, *Fig.* 1.) der Fußboden, welcher zum Ubergange über die Brücke dienet. Dieser Boden wird sich abnutzen nnd zerrissen werden. Man muß ihn zu seiner Ausbesserung oder gänzlichen Vertauschung ganz, oder zum Theil wegnehmen können. Ich nenne ihn daher den **Ausbesserungs-Boden**: Der Boden *v x* aber, der einen Theil von der Brücke selbst ausmacht, und von derselben nicht getrennt werden darf, ist der **Boden der Construction.**

Die in der ersten Figur im Durchschnitt vorgestellte Brücke ist diejenige, die ich im Modell verfertiget habe. Der einzige Unterschied bestehet in den Widerlagen D D *n n*, die im Durchschnitt zeigen, wie man sie im großen

aus

aus Pfählen *o. p.* und durch große Steine verfertigen könne, welches eben nicht zu große Kosten machen würde.

Die Balken 1. 2. 3. . . . und die mit denselben verkuppelten 11. 12. 13. . . . werden der Länge nach so an einander geleget, daß sie sich innerhalb ihre vertical Schlüssel *a. b. c.* mit ihren Enden gegen einander stützen, und sie sind, wie bey *m. m* zu sehen ist, wie in der vorigen Construction verzapft.

Oberhalb der Futter-Mauren *y. z* der Widerlagen D. D zeigt die Linie *cc. w. dd* die Horizontal-Linie unter der Brücke an. Die Perpendiculair-Linie *w u* hat accurat ein Schuh wenn die Entfernung von *cc* bis *dd* fünfzig Schuh hat. Diese Höhe *u w* ist doppelt so groß, als die Senkung, die bey der vorigen vollkommen horizontalen hölzernen Brücke sich eräugnen kann, wenn sie auch aufs äußerste beschwert wird. Da nun übrigens alles das nämliche ist, und man dieselbe itzt zweymal höher wölbet, als sich die vorige durch

ihre

ihre Last senken kann, so muß sie äusserst stark seyn.

Diese Stärke wird auf eine dreyfache Weise vermehret. 1) durch die Erhöhung *w u* dadurch, daß sich der Theil der Brücke von *c c* bis *u* gegen den andern Theil von *u* bis *d d* unter einem Winkel stützet, und also besser gegen die Widerlagen drücket. 2) durch die Quer-Riegel *d. e. f. g.* welche die der Länge nach gegen die Vertical-Schlüssel *a. b. c.* gelegten Balken stärker drücken und die leeren Plätze, welche sonst ein Sinken verstatteten, schließen. 3) durch die Balken *q* und *r*, die an den Enden der Brücke angebracht sind, diese verstärken die Brücke, indem dadurch die Enden derselben zu der Horizontal-Linie *v x* erhoben werden.

Die Brücke (*Fig.* 1) wird aus vier solchen Reihen gemacht, wie in dem Durchschnitt von *n* bis *n* zu sehen ist. Diese Reihen siehet man vermöge des Querschnitts (*Fig.* 2) nebst dem Constructions-Boden *v x* in den zwischen

Raumen

Raumen zwischen den Verticalen-Schlüsseln *a. b. c. d.* und dem Ausbesserungs-Boden A B, welche beide auf den Schlüsseln müssen verzapft seyn. Die Löcher *b. b. b. b.* sollen die Zapfen *a b* und *c d*, der nach der Länge liegenden Balken [*Fig.* 3.] woraus die Brücke besteht, aufnehmen. *m* und *m* bezeichnen die schiefen Löcher, in welche die Zapfen treten, so die Balken mit einander verbinden.

Man siehet leicht ein, daß die dicken Strebe-Pfeiler *n n*, gegen welche sich die Enden der Brücke stützen, eine Länge haben müssen, die so groß ist, als die ganze Breite der Brücke, oder noch etwas darüber, um ein sicheres Lager zu haben. Die schiefe Stellung so wohl von ihnen, als der Strebe *o* und *p* muß ihnen einen großen Widerstand geben.

Das Modell dieser Brücke (*Fig.* 1) von eichen Holz gemacht, und aus zehn Balken bestehend, die der Länge nach an einander liegen, und nur durch die Widerlagen D D unterstützet sind, trägt

eine Last von acht hundert Pariser Pfund. Es verhält sich aber das Modell zur großen Brücke selbst wie ein Zoll zu einem Schuh, und da das Quadrat von 1 Zoll wieder 1 Zoll ist, das Quadrat aber von 1 Schuh oder 12 Zoll 144 Zoll ist, so muß, wenn der Durchschnitt eines Stücks im Modell 1 ist, der nämliche Durchschnitt im großen 144 seyn, und folglich 144 mal so viele Holzfibern haben, und folglich 144 mal so stark seyn, als jedes ähnliches Stück im Modell. Daraus folgt endlich daß die ganze Brücke im großen 144 mal stärker seyn müsse, als das Modell, wenn das Verhältniß blos aus den Quadraten der Durchschnitte genommen wird, und wenn man von der Cohesion oder dem körperlichen Zusammenhang der vereinigten Fibern, so die Stärke der Hölzer vermehret, abstrahirt.

Die Cohesion dieser vereinigten Fibern ist so ansehnlich, daß, wenn man einen eichenen horizontalen Balken von der nämlichen Länge und einerley Güte nimt, wovon der eine 6 Zoll der andere

andere aber 1 Schuh im Quadrat hat, daß alsdenn die Stärke des Balkens von 1 Schuh, welcher nur nach dem Verhältniß der Fibern, das heißt, 4 mal so stark seyn sollte, als der 6 Zollige, nichts destoweniger in der Mitte 7 mal so stark ist. Diese größere Stärke, die ich durch eigentlich deswegen angestellte Versuche gefunden habe, zeigt, was man noch zu der geometrischen Stärke in Absicht auf die Cohesion hinzuthun könne, die die Vereinigung der in der Länge liegende Holzfibern bewirket. Eine Sache, die man, so viel ich weis, bisher noch nicht vermuthet hätte.

Die Stärke der Cohesion wird auch noch durch das Ubereinanderliegen dieser Fibern in der Höhe oder Dicke vermehret. Ich führe hier unter vielen andern folgendes wichtige Beyspiel an. Man nehme zwey eichene Balken. Sie sollen beide horizontal liegen, einerley Länge haben, und von einerley Holz gemacht seyn. Der erste habe $8\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat. Der ander sey $8\frac{1}{2}$ Zoll breit und 17 Zoll dick oder hoch,

folglich hat dieser letzte zweymal so viel Fibern, als der erste. Nun zeigen die von mir ausdrücklich deswegen angestellten Versuche, daß, anstatt daß der zweyte Balken im Verhältnisse seiner Fiebern nur eine doppelt so große Stärke haben sollte, als der erste, die in der Höhe über einander liegenden, Fibern ihm eine Stärke geben, die achtmal so groß ist, als die Stärke des erstern. Dieses sind Facta, woran ich mich halte, und auf welche ich mich gründe.

Diese Facta und vornämlich die letzten Erfahrungen geben mir also eine Regel oder Grund, nach welchen ich den Widerstand der Brücke aufs genaueste berechnen kann. Ein jeder von den einzelen Balken, woraus sie bestehet, hat 18 Zoll im Quadrat. Werden sie nun zusammen verkuppelt, so verdoppelt man bey der nämlichen Breite ihre Höhe. Dieses vermehrt die Stärke der einzelen Balken achtmal. Da es aber einige unvermeidlich leere Plätze bey *k* und *l* gibt [*Fig.* I.] wo der untere Theil der Verbindungs-Balken

nicht

nicht vollkommen anliegt, so will ich diese achtmalige Vermehrung, auf 6 herunter setzen. Es ist also die Stärke und der Widerstand der Brücke im großen 144 mal 6 mal größer, als der Widerstand im Modell. Da nun der Widerstand im Modell 800. Pfund ist, so ist der Widerstand der Brücke im großen 691 tausend und 200. Pfund.

Ich rechne hier nur nach einer graden ungefehr bestimmten Zahl. Denn ich weis gar wohl, daß die Stärke der Cohesion in meinen Balken, deren jeder 18 Zoll im Quadrat hat, und in der Höhe verkuppelt ist, stärker ist, als sie verhältnißweise in dem einfachen Balken von $8\frac{1}{2}$ Zoll breit und 17 Zoll hoch, war, welchen ich doch zum Beispiel angenommen habe. Ich denke aber, daß es hier besser sey, unter dem wahren zu bleiben, als eine größere Zahl anzunehmen : Vornämlich da es in der Ausübung überall so viele Hindernisse gibt.

Da aber der Balken in meinem

zweyten Versuche fünfmal länger war, als die verkuppelten Balken meiner Brücke, so wird der Widerstand dieser verkuppelten Balken fünfmal größer durch die Verminderung ihrer Länge. Dadurch erhöhet sich der Widerstand der Brücke auf 3 Millionen 456000. Pfund.

Hiebey ist zu merken, daß die Brücke im großen viermal so lang ist, als die Verhältnisse des Modells sie angeben, wenn man die ganze Länge der Brücke allein betrachtet. Dieses bringt den Widerstand der Brücke im großen auf 864000. Pfund.

Ich zweifle, daß man es wagen möchte, eine so große Last auf ein viertelförmiges Gewölbe zu bringen, wenn es 202 Schuh weit wäre, und ich habe doch so eben gezeiget, daß meine 202 Schuh lange, und 20 Schuh breite Brücke, die eben ist, und nur die Widerlagen oder Strebe-Pfeiler zur Unterstützung hat, diese Last leicht tragen könne, und dieses alles gründet sich

doch

doch auf ähnliche Erfahrungen, welches eine sichere Art zu schließen ist. Und ich rechne außer dem noch unter dem wahren Werth.

Dritter Beweis

Aus der Vernunft und Versuchen im kleinen und im großen, die sich ohne besondere Aufmerksamkeit von selbst zeigen.

Daß eine hölzerne horizontale Brücke, die eben und frey ist, und weder Pfeiler noch Stützen hat, möglich sey, habe ich schon bewiesen. Auch habe ich ihre mögliche und wirckliche Stärke und Widerstand im kleinen und großen dargethan. Itzt will ich zeigen, wie die Brücke im kleinen [*Table* II, *fig.* 1.] im großen [*Table* III] nachgemacht werden könne; und wie sie, ohngeachtet sie nur 202 Schuh lang ist, auf eine leichte Weise auch dienen könne, dadurch über einen Fluß der 300 Schuh und noch breiter ist, zu setzen.

Die Structur dieser Brücke [*Table* III] ist die nämliche, die das Modell auf der zweyten Tafel vorstellet. Die Enden derselben sind in *a* und *d* durch

die

die Balken *p* und *q* verstärket, um ihnen die nöthige Vestigkeit zu geben, und sie mit dem Constructions-Boden *v x* in horizontaler Lage zu setzen. Dieses kommt von der Höhe *b e*, welche für jede 50 Schuh der Länge von *a* bis *d* einen Schuh hat. Diese Erhöhung *b e* dient darzu, daß sich die beiden Helften der Brücke besser gegen einander stützen können. Die Widerlagen D D sind hier auf beiden Seiten von massivem Mauerwerk. Sie können aber auch, wie auf der zweyten Kupfertafel zu sehen ist, von hölzernen Pfeilern gemacht werden.

Wie die Figur der Brücke im großen zu entwerfen, zeigt sich von selbst durch das Profil [*Table* III] welches man nach dem Maasstabe auf einem ebenen und hinlänglich großen Boden trägt, und von diesem Durchschnitt im großen nimt man vermittelst der ersten Figur der zweyten Tafel jeden Theil heraus. Ist alles fertig, so setzt man das Werk über der Erde zusammen, ehe man daran denkt, die Brücke aufzuschlagen:

Ist dieses geschehen und die Widerlagen D und D sind vest aufgemauret oder von Pfahlwerk verfertiget, so setzet man in der ganzen Breite des Flußes *a b d* zwischen den Widerlagen Böcke [*Table* III] zum tragen der vier Ordnungen von zusammengekuppelten Balken, woraus die Brücke besteht, und deren erste Ordnung man in dem Profil A B C siehet. Man sehe die vier Ordnungen in der Fläche der Brücke [*Table* IV] durch die Punctirten Linien *a b, c d, e f, g h.*

Ist nun jede dieser vier Reihen, die von starken Böcken getragen werden, in gleicher Höhe, und ist jedes Stück wohl verbunden von den Enden an bis gegen den mittlern Schlüssel B *e* [*Table* III] so muß man diese Reihen durch Quer-Riegel von Weite zu Weite in paralleler Lage bevestigen. Itzt wird der Constructions-Boden *v x* geleget und alsdenn der würckliche Boden A B C. Sind nun die vier Ordnungen zusammen gekuppelter Balken vollkommen unter sich seitwärts verbunden

und

und die Böden wohl auf diese Balken verzapft, so werden sie theils gehindert von ihrer parallelen Lage abzuweichen, und theils wird der ganze Druck der Brücke auf die Widerlagen D D gebracht. Nun ist die Brücke im Stande selbst schon Lasten zu tragen. Man muß daher die Böcke wegnehmen. Man fänget damit zuerst in der Mitte *b* an. Diese Brücke wirb nun leicht eine Last von 864000 Pfund, ohne ihr eigenes Gewicht, selbst tragen können.

Es ist nur dieses noch zu beweisen, daß man durch sie, wenn sie 202 Schuh lang ist, über einen 300 Schuh breiten Fluß ohne einige Gefahr gehen könne.

Die Ebene dieser Brücke [*Table* IV] ist A B C. Die von gutem Mauerwerk gemachten Widerlagen derselben sind D D. Jede derselben gehet 50 Schuh weit in das Bett des Flußes. Dadurch wird das Bett desselben um 100 Schuh oder um $\frac{1}{3}$ seiner Breite schmähler. Die ganze Breite ist oberhalb der Brücke in

in G H und unterhalb derselben in I K sichtbar. Sie ist in dem Profil [*Table* III] durch die nämlichen Buchstaben auf beyden Seiten, nebst dem perpendiculairen Durchschnitt des Flusses E F bezeichnet, wodurch die gewöhnliche Höhe des Wassers angezeiget wird.

Die in den Fluß gehenden Widerlagen erfordern nothwendig gute Futter-Mauren oder Bevestigungen von Pfahlwerk oder Mauerwerk, um die Untergrabung bey hohen Wassern zu verhindern. Diese Bevestigungen sind auf der linken Seite *i. l. m. n. o. p.* und auf der rechten Seite *i i. l l. m m. n n. o o. p. p.* bey einer guten Construction ist ihr Widerstand so groß, daß auch die höchsten Wasser, statt sie zu erschüttern, sie nur vester machen. Ich beweise dieses folgendermaßen.

Es mag der Strom des Flusses mit seiner ganzen Stärke von *q* gegen *r* gehen, so wird der Stoß des Wassers nicht von *r* nach *s* gehen um die Widerlage umzustossen, sondern es wird der

Gegen-

Gegenstoß, wie man weis, von *r* nach *t* perpendicailair gegen die Futter-Mauer *lm* und mit *no* parallel gehen. Dadurch wird die Futter-Mauer *lm* noch vester, und die Widerlage wird unbeschädigt bleiben. Ja diese wird verhältnißmäßig mit der Höhe des Wassers, da es von vornher auf sie stößt, nur noch stärker angedruckt.

Wäre nämlich die dichte Fläche der Einfassung *l m* frey, und würde in der Mitte stark genug gestossen oder gedrückt, um erschüttert zu werden, so würde die daher erfolgende Bewegung, die aus dem Mittel-Punct des Stoßes kommt, diese Fläche hinderwärts perpendicalair gegen *lm* das heißt nach der Richtung *r t* bewegen, welches die Direction des Gegenstoßes ist. Das ist Erfahrung, und die Vernunft kann es auch nicht anders begreifen.

Stößt der Strom des Flußes von *k* nach *v* und von *q q* nach *r r*, so wird, wie wir eben gesehen haben, der Stoß des Wassers nicht von *v* nach *f* noch von

r r

rr nach *ss* gehen, sondern von *v* nach *y* und von *rr* nach *tt*. Alles wird die Einfassung und die Widerlagen sowohl gegen sich selbst als gegen das Erdreich zu bevestigen suchen. Es wird also die Lage dieser Strebe-Pfeiler sie nicht nur für die Stöße großer Wasser in Sicherheit setzen, sondern da sie dieselben vielmehr gegen sich selbst bevestigen, so folgt, daß sie höchst vortheilhaft eingerichtet sind. Sie sind aber auch augenscheinlich für den Lauf des Wassers höchst bequem gebauet.

Nun ist noch zu beweisen, daß der zwischen den Widerlagen verengte Strom sich durch diese Einschränkung nicht erhöhen werde. Um dieses zu beweisen, nehme ich zuerst meine Zuflucht zu meinen Versuchen im kleinen; und dann zu den großen Erfahrungen, die aller Welt vor Augen liegen.

Mein Werk von dem Laufe der Flüsse, welches zu Paris 1760 gedruckt ist, zeigt das Resultat einer großen

Menge

Menge in dieser Sache entscheidender Versuche.

Ich habe einen künstlichen Fluß mit seinem gewöhnlichen Falle gemacht, und in denselben ließ ich verschiedene Flüsse von dem nämlichen Falle sich ergießen. Ich fand

1) Daß ein Fluß, der in den Hauptfluß eine eben so große Menge Wasser, als schon vorher in demselben war, schüttete, das Wasser des Hauptflusses nicht erhöhete. Denn das Wasser bekam eine doppelte Geschwindigkeit oder eine solche Geschwindigkeit die mit dem samtlichen Wasser, welches theils schon im Fluß vorher war, theils hernach erst hinein fiel, im Verhältniß stand.

2) Da dieser erste Nebenfluß mit meinem Hauptfluß vereiniget fortlief, so lies ich noch einen zweyten Fluß hinein laufen, der auch so viel Wasser, als der erste und zwar mit der nämlichen Geschwindigkeit ihm zuführte. Der Haupfluß bekam also dreymal so viel

viel Wasser, als im Anfange, und dennoch erhöhete sich seine Oberfläche nur um $\frac{1}{48}$tel seiner Tiefe.

Hieraus folgt nothwendig, daß der Fluß eine Geschwindigkeit in seinem Laufe erhalten habe, die dreymal so groß war, als die erste, weniger $\frac{1}{48}$tel um welche Größe diese Geschwindigkeit kleiner ist. Jene Geschwindigkeit vermehrte sich durch das zufliessende mehrere Wasser, und durch den Hang des Flusses. Diese Verringerung in der ganzen Geschwindigkeit ward aber dadurch verursacht, weil das Bett des Flusses zum gänzlichen Fortlaufen nicht groß genug war, und daher das Wasser etwas zurück floß, und sich also erhöhete.

Es folgt daraus noch weiter, wenn der Fluß 48 Klaftern breit wäre, und man seine Ufer noch 1 Klafter würde weiter von einander gebracht haben, daß alsdenn die beiden gleichfalls 48 Klaftern breiten Flüße; die sich in den erstern stürtzten, innerhalb demselben mit drey-

fach*er*

facher Geschwindigkeit fortfließen würden, und daß dadurch der Hauptfluß keinen Zoll höher werden würde.

Endlich folgt noch dieses daraus, daß wenn man einen wirklichen Fluß, der 48 Klaftern breit wäre, um $\frac{2}{3}$ seiner Breite schmähler machen würde, und ihn also nur $\frac{1}{3}$ seiner Breite oder 16 Klaftern ließ, oder wenn man vielmehr nur noch zu dem $\frac{1}{3}$ oder 16 Klafter eine Klafter hinzufügte und ihm in allem zur Breite 17 Klaftern gäbe, es folgt, daß alsdenn das ordentlich durchfließende Wasser eine dreymal größere Geschwindigkeit erhalten, und sich doch nicht im geringsten über seine gewöhnliche Höhe erheben würde. Dieses ist mein Versuch im kleinen nach einem Theile meiner eigenen Erfahrungen.

Kann man nun ohne üble Folgen einen Fluß durchgehens um $\frac{2}{3}$ seiner Breite schmähler machen, so muß man mir doch auch dieses zugestehen, diesen nämlichen Fluß zum Vortheil der Wi-

derlagen und nur zwischen den Widerlagen um $\frac{1}{3}$ schmähler zu machen.

Ich komme auf meinen Beweis im großen, der stark und gleichfalls unwiderleglich ist. Ich sehe hier die Donau, nnd erinnere mich, daß die Inn, welche sich bey Passau in diesen Fluß stürzet, ein Fluß ist, der bey nahe so groß ist, als die Donau. Und dennoch ist das Bett dieses Flusses unterhalb dieser Vereinigung, oder zwischen Passau und Linz nicht breiter als das Bett der Inn, so er aufgenommen hat.

Aus diesem erhellet, daß diese beyden Wasser durch ihre Vereinigung eine doppelte Geschwindigkeit erhalten haben, weil sie sich nach ihrem Zusammenfluß nicht erheben, und man ohne Gefahr, daß das Wasser zurückfließe, einen Fluß um die Helfte seiner Breite schmähler machen, und eine Brücke darüber schlagen kann, die nur halb so lang ist, als der Fluß breit ist. Dieses ist, wie ich glaube, deutlich und klar.

Um

Um meine Erfahrungen im kleinen, meine Beobachtungen im großen zu bestätigen, und wenn es möglich wäre, den Zank zu endigen, der dadurch zwischen den Gelehrten der Städte Ferrara und Bologna wegen ihrer Flüsse verursachet worden, so sind die Durchschnitte des Reno, welcher in den Po fließt im Jahr 1761 und 1762 durch Bononische und Ferrarische Ingenieurs oberhalb und unterhalb der Mündung des Samoggia, welcher sich in den Reno stürzt, und so viel Wasser in denselben ergießt, welches den dritten Theil der gewöhnlichen Wasser übertrifft, und wodurch die Höhe dennoch nicht größer wird, es sind, sage ich, die Durchschnitte jenes Flusses gerichtlich gemessen worden. Ohngeachtet man die Durchschnitte in dem Reno unterhalb der Mündung des Samoggia kleiner fand, als oberhalb, so verursachte diese Verengung dennoch bey diesen beyden vereinigten Gewässern in ihrem Laufe gar keine Erhöhung, weil sie nach ihrer Vereinigung wenigstens um ein Drittel schneller laufen, als vorhero.

Man maß auch gerichtlich die Durchschnitte der Quaderna sowohl oberhalb als unterhalb der Mündung der Gajana, die sich in jenen Fluß stürzet, und halb so viel Wasser, als schon in der Quaderna fließt, mit sich hinein führet, und dennoch wird der Fluß so wenig höher als das Bett desselben breiter wird.

Dieses sind Facta, die durch eine besondere deswegen nidergesetzte Commission bestätigt sind. Die Commission bestand aus dem Cardinal Ober-Intendanten des Wasserbaues, und aus Mathematikern, Ingenieurs und Professoren, die von den Städten Bologna und Ferrara abgeschickt waren. (*)

Diese Facta kommen mit dem überein, was ich in der Donau bemerket habe, die bey Passau die Inn aufnimmt.

(*) Ich berufe mich auf den Briefwechsel vom Jahr 1763 mit Hr. Dr. Mariscotti, öffentlichen Lehrer der Hydrostatick auf der Universität Bologna, Mitglied des dortigen Instituts und zu dieser Untersuchung bestellter Mathematicker.

nimmt. Wir wollen noch mehrere solche bekannte Facta anführen, diese müssen allen Zweifel benehmen, die durch üble Raisonnemente unaufhörlich entstehen.

Zu Maynz nimmt der Rhein den Mayn auf. Es ist dieses ein Fluß, dessen Bett wenn es voll Wasser ist, so breit ist, als der Rhein, und dennoch erhält der Rhein unterhalb Maynz keine Zunahme in der Breite, folglich lauft das Wasser daselbst doppelt so geschwind.

Allein noch mehr! der Rhein nimmt zu Maynz den Mayn, zu Coblenz die Mosel, und während seines Fortlaufens bis Bonn und Cölln eine unendliche Menge kleiner Flüsse, und dem ohngeachtet ist sein Bett zu Cölln nicht breiter, als es oberhalb Maynz ist, ehe er so viel kleine Flüsse aufgenommen hat.

Das Gewässer dieses Flusses muß wegen des Stoßes bey dieser Vereinigung nothwendig ungefähr dreymal so ge-

geschwind fliessen, sonst würde es zu hoch steigen, und die Ufer bey Cölln überschwemmen. Dieses aber geschiehet so wenig, als oberhalb Mainz, wo das Wasser aller Orten (den Fall ausgenommen) von gleicher Höhe ist.

Man könnte also einen solchen Fluß; da, wo man eine Brücke, wie die Meinige über ihn schlagen wollte, um zwey Drittel schmäler machen, und alsdenn dürfte die Länge der Brücke nur ein Drittel von der Breite des Flusses seyn. Es ist diese Folgerung, wie ich glaube, so klar, als die Erfahrung, woraus sie geflossen ist, gewiß und bekannt ist.

Ich bemerke im vorbeygehen nach Erfahrungen, die ich mit meinem künstlichen Flusse angestellet, und 1760 öffentlich bekannt gemacht habe: Ich bemerke, daß das Wasser in einem Fluß der 24 Schuh tief ist, dreymal so viel Wasser bekommen muß, als er gewöhnlich hat, wenn seine Höhe um einen Schuh zunehmen soll. Und wenn man so von Erfahrungen zu Erfahrungen

gen

gen fortgehet, so zeigt sich wirklich, daß sechs Flüsse von gleicher Menge Wasser und gleicher Schnelligkeit erfordert werden, um bey ihrem Einfluß in einem 24. Schuh tiefen Fluß seine Höhe nur um zwey und einen halben Schuh zu vermehren.

Dieses zeigt, daß dieser nämliche Fluß, der siebenmal so viel Wasser zu enthalten schien, weil er sechs Flüsse noch aufgenommen, siebenmal so schnell als vorhero laufe, und sich nur ungefähr um den neunten Theil seiner Tiefe erhebe. Würde dahero sein Bett um $\frac{1}{9}$. weiter gemacht, so würde er bey einer siebenfachen Vermehrung seines Wassers, siebenmal schneller fortfließen, und sich auf keine weise erhöhen.

Kann man also einen Fluß seiner ganzen Länge nach um $\frac{6}{7}$. enger machen, und das Wasser in demselben bekommt eine bey nahe siebenfache Geschwindigkeit; so müste man der offenbahren Evidenz widersprechen, wenn man nicht zugestehen wollte, daß unmöglich in

dem Laufe des Wassers irgend ein Unheil entstehen könnte, wenn man sein Bett, um eine Brücke darüber zu schlagen, nur an einem einzigen Orte höchstens um $\frac{3}{7}$. enger machte.

Sollte die Entfernung von Maynz bis Cölln wegen der Länge des Abhangs oder Falles einige Zweifel erregen, so würde ich dieselben auf eine leichte Weise durch ein anderes Factum heben, bey welchem alles nahe bey einander ist.

Die Seine theilet sich bey ihrem Eintritt zu Paris in zwey Aerme, die zwo ersten Brücken, welche über diese Aerme geschlagen sind, machen das Bett dieser Aerme durch die Dicke der Pfeiler und bey großem Gewässer durch den Anfang der Arcaden oder Bögen um $\frac{1}{5}$. ihre Breite schmähler. Die zweyte und dritte Reihe von Brücken schmählern auf eine gleiche Weise das Bett dieser Aermen um $\frac{1}{3}$. der Breite. Die dritte Reihe erenget das Bett um $\frac{1}{4}$. und die königliche Brücke, so die Letzte unterwärts

wärts und allein ist, macht ebenfalls das Bett um $\frac{1}{4}$. der Breite schmähler, und zwar an dem engsten oder schmählsten Theile des Flusses (*)

Diese fünf großen Ubergänge über die Seine vermittelst dieser Brücken, sind sehr nahe bey einander. Denn sie sind insgesammt innerhalb der Breite der Stadt Paris. Die mittlere Verengerung der Breite des Bettes dieses Flusses ist zur Zeit des großen Gewässers ungefähr um ein Quart. Dennoch siehet man niemahls, daß die großen Wasser zwischen den Brücken höher stehen sollten, als sie oberhalb oder unterhalb denselben sind. Außer dem Fall ist die Höhe aller Orten gleich, folglich lauft

(*) Die hier angegebenen Maaße sind auf dem Platze, aber blos nach dem Augenmaß genommen worden, damit man sich nicht den vielen überflüßigen neugierigen Personen aussetzen mochte. Sollte ja ein Irrthum statt finden so ist er doch nicht beträchtlich, und kann uns niemahls dahin bringen zu glauben, daß die Dicke der Pfeiler, und bey großem Wasser die Anfänge der Bögen den Fluß nicht ungefähr um so viel, als ich angegeben habe, schmähler machen sollte.

lauft das Wasser in den schmählern Orten nur geschwinder, weil es sich nicht mehr erhebt. Man hat demnach von der Verengung nichts zu besorgen.

Ich komme nun zu meiner letzten Erfahrung, welche allein einen entscheidenden Beweis giebt.

Der Arm der Seine, welcher unter dem Hôtel-Dieu in Paris weglauft, hat bey seiner Trennung von dem Arm, welcher hernach unter der Brücke Unser lieben Frauen durchläuft, eine Breite seines Bettes, welches unterhalb dieser Trennung dreymal so breit ist, als dieses Bett ist, wenn er bis zum Hôtel-Dieu fortgesetzet ist; denn hier wird dieses Bett durch die darüber geschlagene Brücke, die nur zwey offene Bogen hat, um $\frac{2}{3}$. schmähler, darauf wird dieser Arm von dieser Brücke vom Hôtel-Dieu an bis zur neuen Brücke, die aus fünf Werken oder Bögen bestehet, immer breiter. Dieser nämliche Arm erhob sich bey großem Gewässer nicht mehr als der andere Arm, der nach

nach der Brücke Unser lieben Frauen fortliefe. Die Höhe war durchgehends die nämliche.

Inzwischen ist doch dieser Arm unter dem Hôtel-Dieu verenget, denn sein Bett wird bey großen Wassern um zwey drittel schmähler. Das Wasser lauft also in diesem verengten Bette, wie durch einen Trichter schneller als ober- halb oder unterhalb dieser Verengung: Denn das Wasser erhebt sich gar nicht merklich, und es geschiehet hier kein Unglück mehr als an irgend einem an- dern Orte. Kann denn nun wohl die- ser auf ein Drittel seiner Breite ver- engte Fluß, ohne alle zu besorgende Ge- fahr, diese Verengerung seiner Breite erleiden? die Erfahrung saget ja! und dieses ist doch eine Erfahrung seit der ersten Anlage zum Hôtel-Dieu, und seit dem sind Jahrhunderte verflossen.

Ich kann also ganz herzhaft da, wo ich es für schicklich finde, meine Brücke überzuschlagen, die Breite eines Flusses um $\frac{1}{4}$. oder um $\frac{1}{3}$. oder um $\frac{1}{2}$. ja gar

um

um $\frac{2}{3}$ schmähler machen. Es kann also diese Brücke nach der einmahl für sie bestimmten Länge bey Flüssen gebraucht werden, die um $\frac{1}{4}$. oder um ein $\frac{1}{3}$. um die Helfte, oder gar um $\frac{2}{3}$. breiter sind, als die Länge der Brücke ist. Es kann folglich eine 202. Schuh lange Brücke darzu dienen, damit über einen 404. ja selbst 600 Schuh breiten Fluß zu setzen, wenn es der Nothfall erfordert.

Die vierte Tafel zeiget die Methode, das Bett eines Flusses enger zu machen, indem man die Pfeiler D D, worauf die, in dieser Abhandlung beschriebene Brücke ruhet, weiter in den Fluß gehen läßt. Ich schließe diese Abhandlung was die Beweise anbetrifft, weil ich alles glaube bewiesen zu haben.

Vor-

Vortheile

Die aus dem Gebrauche meiner Brücke entspringen.

Nachdem ich die Möglichkeit derselben und ihre Construction und Stärke bewiesen habe, so muß ich itzund auch diejenigen Vorzüge anzeigen, die sie vor andern ordentlichen Brücken hat. Diese letztern sind entweder von Stein oder von Holz. Die steinern Brücken haben Pfeiler, welche nebst der Breite des Anlaufs der Bögen über diesen Pfeilern den Strohm des Flusses durch die Verengung desselben versperren. Dadurch wird die Geschwindigkeit und Stärke und der Stoß des Wassers gegen die versperrenden Pfeiler vermehret. Die hölzernen Brücken haben Böcke, die gleichfalls den Fluß versperren. Zwar wird der Fluß durch sie nicht so viel geschmählert, aber sie haben auch keine so große Solidität und Widerstand.

Die Pfeiler der steinernen Brücken erfordern ungeheure Kosten, sie im Wasser aufzubauen, und oft setzen sie sich, und durch ihr Sinken oder Weichen verursachen sie den Einsturz der ganzen Brücke. Die hölzernen Brücken kosten viel weniger als die Pfeiler. Der geringste Stoß führet sie aber auch, um so viel leichter weg, um wieviel sie wohlfeiler sind.

Da die Pfeiler sowohl als die hölzernen Böcke das Bett eines Flusses verengen, und die Breite desselben versperren, so geben sie eine Hinderniß, welche in dem ganzen Bett ausgedehnt ist, und welche sich dem Laufe des Flusses entgegen setzet. Bey großen Überschwemmungen führen die Wasser Erde, Steine, Stücke von Häusern, und ganze Bäume mit sich fort. Bey dem Widerauftdhauen der Flüsse werden von dem Wasser ganze Haufen Eis mit fort gerissen, wenn nun dieses alles durch einen schnellen Strohm auf einmal auf die Pfeiler oder Böcke einer Brücke zustürzt, so ist das erste was geschie-

geschiehet, dieses, daß ein Theil davon an der Brücke sich aufhält, und da der Strohm immer mehr herbey führet, so häuft es sich immer mehr an, dadurch wird denn fast der ganze Fluß versperret, das Wasser erhebt sich, und dadurch wird die Gewalt des Drucks größer, der gegen die Brücke ausgeübet wird.

Ist nun der Strohm solcher Gestalt gesperret, durch Hinderniß erhöhet, und durch das immer zufließende Wasser vermehret, so bemühet er sich endlich, alle Hinderniß wegzuschaffen, und sich unter der Brücke eine Oeffnung zu machen, dadurch wird die Brücke oft ganz oder zum Theil, wenn der Eisgang heftig ist, fortgerissen. Wird sie aber auch nicht wirklich über den Haufen geworfen, so erreget der Eishaufen und die andern stoßenden Dinge so gewaltige Stöße, wodurch sie erschüttert wird, oder die Pfeiler werden untergraben, und man ist dahero genöthiget, sie entweder von neuen zu erbauen, oder große Ausbesserungen bey der Brücke vorzunehmen.

In

In diesen beyden Fällen wird die Uberfahrt über die Flüsse merklich gehindert, und während der Widerherstellung der Brücke ist sie sehr beschwehrlich, und endlich erfordert ihre Widererbauung große Kosten.

In Städten, durch welche Flüsse laufen, und wodurch daselbst Inseln gebildet werden, finden sich immer einige Aerme dieser Flüsse, über welche hölzerne auf Böcken ruhende Brücken geschlagen sind. Diese Brücken sind eben so der Gefahr ausgesetzt vom Eis und andern Dingen fortgerissen zu werden. Sie sind dem Flößen des Holzes hinderlich; sie fallen großen Fahrzeugen beym Durchfahren beschwehrlich, die sich zwischen ihren Böcken übel behelfen müssen.

Dieses sind die großen Unbequemlichkeiten, die ich bey den gewöhnlichen Brücken finde, und diese Schwierigkeiten bestehen blos von ihrer Construction. Meine Brücke hat weder Pfeiler noch Böcke, sie läßt dem mit Eis

und

und andern versperrenden Dingen beschwehrtem Wasser freyen Lauf. Diese Dinge berühren itzt die Brücke nicht, und können folglich auch keinen Schaden verursachen.

Mit diesem ersten wichtigen Vortheil vereiniget sich noch ein anderer, der nicht zu verachten ist. Es kann nämlich meine Brücke im Nothfall ganz oder zum Theil ausgebessert werden, und zwar leichter als irgend eine andere: Man darf auch bey ihrer Erbauung oder Ausbesserung kein Fundament in dem Bette des Flusses machen, auch kein Wasser ableiten, noch Gefahr laufen, daß sie wegen schlechter Fundamente, oder einer Untergrabung wegen sich setze und weiche.

Endlich gebraucht man zur Construction meiner Brücke nur vier bis sechsschuhige Balken für $\frac{3}{4}$. des ganzen Werks, und zu den übrigen nur $10\frac{1}{2}$ schuhige. Solche Stücke, sind leicht zu erhalten, und kosten nicht viel. Zu

den gewöhnlichen Brücken aber braucht man 20. bis 25. schuhige Balken, die nicht nur seltener, sondern auch theurer sind.

Anwendung

Meiner Brücke auf andere nutzbare und wichtige Sachen.

Ich habe bewiesen, daß sie 202. Schuh lang, oben und unten frey, und dennoch horizontal gebauet werden kann, und daß sie eine Last von 864000. Pfund tragen kann.

Man kann bey der geringsten Aufmerksamkeit wahrnehmen, daß man eben so leicht ein Zimmerwerk verfertigen könnte, welches auch bey den breitesten Gebäuden, die Dächer zu tragen im Stande wäre; daß man für Kirchen und Schauspielhäuser, so wohl gedruckte als platte weite hölzerne Gewölbe verfertigen, und dadurch die Kosten eines steinern Gewölbes vermeiden könnte, die noch darzu in den angeführten beyden Fällen theils unmöglich, theils höchst gefährlich sind.

Die Böden der Korn-Magazinen, die Speicher der Bierbrauer, die Heu-

Böden der königlichen Ställe, und die Böden der Fabriken, und andere ähnliche Gebäude erfordern Balken von einer Länge, die man nicht haben kann. Und findet man gleich auch einige, so sind sie zu theuer, und doch niemals von der Länge, daß sie so breite Böden tragen können, als nothwendig ist, wenn man sie geraumig machen will. Es erhellet aus der Construction meiner platten Brücke, daß sie sich für alle diese Böden schicke, die aus kurzen Balken, die man überall, und um weniger Geld haben kann, zusammgesetzt werden.

Auch die Liebhaber der platten Decken in sehr langen und breiten Sälen können von dieser meiner Erfindung Gebrauch machen.

Man siehet endlich, daß meine Brücke auch bey Befestiguns-Werken eben so gut dienen könnte, um die Communication zwischen zwey Werken zu erhalhalten, als man meine Brücke gebrauchen kann, über kleine und große Flüsse zu setzen.

Ge-

Gedrucktes Gewölbe

Für eine Kirche, oder für das Plafond eines Schauspielhauses, oder eines andern Saales von beliebiger Länge und Breite.

Auf der fünften Tafel zeiget sich in der ersten *Figur* die ganze Structur des Zimmerwerks, so erfordert wird, die drey Arten der Gewölber, oder die eben erwähnten Plafonds frey in der Luft schwebend zu machen. Die krumme Linie *x z p z y* stellet die Structur für solche platte Gewölbe vor, die in *x* und *y* unterstützet sind, und an den verbundenen horizontalen Balken, die mit 1. 2. 3. 4. zwischen *a* und *b* bezeichnet sind, angehänget werden. Die Mauern des Gebäudes sind *w a* und *u b*. sie tragen den Grund-Balken *a b* von dem Dachstuhl *a c b*. den Dachstuhl selbst und das Gewölbe *z p z*. dieses Gewölbe ist leicht, denn es ist nur ein bloßer Plafond, und läßt sich leicht an den Balken *a l*, *l d*, *d p*, und *p b*. befestigen.

Eben diese mit 1. 2. 3. 4. bezeichneten, und bey *a b* auf der Mauer ruhenden Balken sind mit einander wohl verbunden. Der Balken 1. ist in dem verticalen Riegel *l m* eingefüget. Der Balken 2. ist schief gegen den Riegel *l m* und *d c* eingefüget und also verbunden; und der Balken 3 ist in *d c* und *p q*. und der horizontal liegende Balken 4. ist in dem Riegel *p q* eingefüget, und auf der Mauer *b u* befestiget.

Die Bänder oder Stützen *e f* und *g h* tragen nebst dem verticalen Riegel *d c* die Mitte des Zimmerwerks, und die andern Stützen *n* und *o*. *r* und *s* nebst ihren Riegeln unterstützen auf beyden Seiten die Riegel. Diese Bänder oder Stützen, wie zum Exempel *e f* und *g h*, sind durch andere Querbänder *i* und *k* aufs neue unterstützet. Das nämliche geschiehet bey den Riegeln *l m* und *p q*. Man kann auch noch den punctirten Querbalken *m q* hinzufügen, welcher durch seinen horizontalen Druck auf beyden Seiten gegen den Riegel *d c* auch noch etwas darzu beytragen wird,

ihn

ihn in der Luft zu erhalten; denn es werden dadurch die Puncte *m f* und *q*. der beyden andern Riegel gehindert, sich zu biegen.

Die este *Figur* zeiget den verticalen Durchschnitt des Dachstuhls.

Die zweyte *Figur* zeiget den Durchschnitt nach der Ebene über den Balken, die zwischen *a a* und *b b* mit 1. 2. 3. 4. bezeichnet sind. Dieses zeiget daß die Stützen *n* und *o*. *e f* und *g h*. *r* und *s* der ersten Figur in den Balken eingefüget und doppelt sind (*Fig.* 2.) dieses zeigen die nämlichen Buchstaben in beyden Figuren an. Dadurch erhält der Dachstuhl aber auch eine größere Festigkeit und Stärke. Hinter der längern Stütze *n* (*Fig.* 1.) ist eine kurze Stütze, so der Stütze *o* ähnlich ist, und hinter der kurzen *o*. ist eine von der Länge, wie *n* hat. Eben so ist es in Ansehung der Unterstützungen *e f* und *g h*. und *r s*.

Die dritte Figur zeiget im kleinen,

wie man querüber und nach der Breite des Gebäudes den Durchschnitt *a b c d a* (*Fig.* 1) in den Entfernungen *v v* und *t t* (*Fig.* 3) die 15 bis 20. Schuh sind aufrichten soll. Diese entfernungen sind hinlänglich die parallele Lage zu erhalten, und eine gute Verbindung der Balken zwischen zwey ähnlichen Durchschnitten zu formiren, und zugleich auf diesen Balken oder Schwellen dicke Fußböden für Magazine oder Speicher zu tragen.

Erinnert man sich wieder an die vorigen Beweise, und erwäget man wohl die Stärke des Zimmerwerks (*Fig.* 1) welches auf den Grund-Balken *a b* ruhet, erwäget man weiter die Zusammenfügung jedes Stücks desselben, sowohl unter sich, als auf der Fläche dieses Grund-Balkens (*Fig.* 2) Erwäget man endlich die Verknüpfung zwey oder drey solcher Durchschnitte, die in der Breite *a b*, *a b* [*Fig.* 3] neben einander gesetzt, und unter einander durch starke Schwellen, die über die Grund-Balken *a b* und *a b* eingefüget sind, ver-

verbunden sind, erwäget man endlich den Fußboden, der über die Schwellen geleget ist; so wird man finden, daß der mit 1. bezeichnete Balken [*Fig.* 1. und 2] der zwischen den beyden Bändern oder Stützen *n* durch gehet, und schief auf ihnen und dem Riegel *l m* ruhet; und daß der mit 2. bezeichnete Balken, so auf diesem Riegel zwischen den Bändern *o* und *e f* und auf denselben, und auf den verticalen Riegel *d c* ruhet, und daß die Balken 3 und 4. die das nämliche zwischen *p* und *b*. thun; und daß die andern Bänder *i* und *k* und die ähnlichen Bänder bey *l m* und *p q*. die das Gewicht des Zimmerwerks in einer horizontalen Richtung tragen, indem sie auf die drey Riegel *l m*. *p c*. *p q* drücken: so wird man finden, sage ich, daß der horizontale nach der entgegengesetzten Gegend gerichtete Druck so wohl gegen die Bänder *i* und *k* und gegen die verticalen Riegel, als auch der Druck, der mit 1. 2. 3. 4. bezeichneten Balken gegen die nämlichen Riegel, nothwendig das Sinken des Grund-Balkens ab und des Zimmerwerks,

welches

welches von demselben getragen wird, und einer sehr großen Last, die noch auf dieser *Basi* ruhet, verhindern muß.

Denn je größer die Last seyn wird, um destomehr wird der horizontale Druck des Grund-Balkens *a b* die Riegel pressen, und desto stärker wird auch der horizontale Druck der Bänder *i* und *k* und andere von dieser Art, die Riegel in der Luft erhalten, und desto mehr dem Sinken derselben und dem Sinken der Last widerstehen, welche auf dem Grund-Balken ruhet.

Man kann also das Gewölbe oder das leichte Plafond *z p z* ganz sicher an den Grund-Balken anhängen, und man wird nichts zu befürchten haben. Man kann also die breiten Gebäude, die Schauspiel-Sääle und freystehende Salons von einer beliebigen Breite wölben oder mit einer platten Decke versehen, und man braucht gar keine andere Unterstützung darzu als die ordentlichen Mauern des Gebäudes. Man sehe die erste Figur. Wollte man die

breiten

breiten Sääle, so Zimmer über sich haben, ohne andere Unterstützung, als die beyden Mauren des Saales, wölben, oder mit einer platten Decke versehen, so müste man diese platten Gewölbe an ein Zimmerwerk anhängen, welches die Figur hat wie *Table* I. *Fig*. 1. zeiget, oder eine solche Gestallt wie *Table* II. *Fig*. 2. zu ersehen ist. Man vermindert auch noch die Dicke der Balken, so wie sie nach Proportion kürzer sind, und weniger Gewicht zu tragen haben.

Ma-

Magazine
Für Korn, Heu, für Bierbrauer, für Fabriken.

Da derselben untersuchte Durchschnitt des Zimmerwerks (*Table* V. *Fig.* I.) als hinlänglich befunden ist, auf seinen Grund Balken eine erstaunliche Last zu tragen, wenn dieser Durchschnitt nach der Erklärung der dritten Figur in der Qüere verbunden ist; so siehet man noch sehr deutlich, daß die vier Raume *i. k. l. m.* eben so viel Magazine vorstellen können, man mag nun Korn oder Heu darein legen wollen, oder man mag sie für Brauer bestimmen, oder man mag die Producte einer Manufactur darinnen auf zuheben Lust haben. Die Buchstaben *z* und *v* zeigen die Eingänge in jedes Magazin in der dritten Figur, so wie in dem Durchschnitt des Zimmerwerks in der ersten Figur an. Diese formiret auch zugleich die Zwischen-Wände *a b.* und *a b* der dritten Figur.

An-

Andere Anwendung

Von meiner Brücke bey dem Ubergange über einen doppelt so breiten Fluß, als zum Exempel angenommen ist, und zwar vermittelst eines einzigen Pfeilers, welcher dem Stoße des Eises 40. mahl so viel widerstehet als die gewöhnlichen Pfeiler.

Vermöge des dritten Beweises hat man gesehen, daß die auf der dritten und vierten *Table* vorgestellte Brücke, die 202. Schuh lang war, hinlänglich war, dadurch über einen Fluß von 404. Schuh, ja gar von 600. Schuh in der Breite zu setzen. Diese Brücke A. B. C. [*Table* III.] hat keine andere Unterstützung als die beyden Widerlagen derselben D D.

Wäre aber in einem sehr breiten Flusse [*Table* VI. *Fig*. I.] ein einziger Pfeiler von einer so großen Festigkeit, daß er für sich selbst allen Stößen des

Eises

Eises und andern durch Uberschwemmungen verursachten Wirkungen auf ihn widerstehen könnte: und wären alsdenn auf beyden Seiten dieses Pfeilers Brücken *n n* und *r r*, die eben so construirt wären, wie die Brücke A B C [*Table* III] und die sich alle beyde unter B auf dem Pfeiler E [*Table* VI] und auf die Widerlagen D D stützten, und der Theil der Brücke *n n* und der Theil *r r*, jeder 200 Schuh lang wäre, und der Zwischen-Pfeiler 20. oben zur Dicke hätte, so würde dieses zusammen 420 Schuh oder die Länge der ganzen Brücke A B C. [*Fig*. I.] ausmachen. Nun ist es aber auch gewiß, daß ein Fluß um $\frac{2}{3}$. seiner Breite, wie es bewiesen ist, unterhalb der Brücke geschmählert werden darf. Da nun die Brücke selbst 420. Schuh lang ist, so wird sie zum Ubergang über einen Fluß gebraucht werden können, der dreymal so breit ist, oder dessen Breite 1260. Schuh hat.

Der Druck der Brücke A B C [*Table* VI.] gegen die Widerlagen D D ist

der

der nämliche wie der auf der dritten *Table*, auch wird der Druck, der unterhalb B auf dem Pfeiler E geschiehet, eben so stark seyn. Da folglich das Ende der Brücke *r* unter B gegen den Pfeiler drücket, so sucht er den Pfeiler gegen *n* umzustossen. Das Ende *r* aber, welches auch unter B ist, drücket eben so stark gegen *r*. Diese zwey gleichen entgegengesetzte Kräfte heben sich auf, und halten den zwischen ihnen sich befindenden Pfeiler im Gleichgewicht, und geben ihm selbst einen grössern Widerstand, als den Widerlagen D D.

Es ist nur dieses noch zu zeigen, daß der Pfeiler E, der die Brücke unter B erhält, auch dem Stoße des Eises und jeder andern Gewalt, die durch Uberschwemmungen verursachet werden kann, zu widerstehen im Stande sey.

Dieser Pfeiler ist von der Seite seiner Länge nach durch das Profil (*Fig.* 2) und ein anderer Pfeiler von der gewöhnlichen Art ist durch den Durchschnitt

schnitt der vierten Figur vorgestellet, die fünfte Figur zeiget die Grundfläche dieses letztern gewöhnlichen Pfeilers, und die dritte Figur zeiget die Grundfläche des Pfeilers No. 2. an, und diesen letzten schlage ich vor.

Um den Widerstand dieser beyden Pfeiler gegen einander zu vergleichen die einerley Dicke haben, [und dennoch ist dieses nicht einmal bey den gewöhnlichen Pfeilern, denn sie haben $\frac{2}{3}$ weniger in der Dicke, und folglich auch $\frac{2}{3}$ weniger am Gewicht, als der hat, den ich angebe] so betrachte ich hier nur das Mauerwerk der Widerstreben *c* und *f* [*Fig.* 2. und 4.] und die Länge des Hebels bey einem jeden. Das ist gewiß: je schwehrer ein Strebe-Pfeiler *c* [*Fig.* 2.] ist, und je weiter er von dem Pfeiler *b* abstehet, desto mehr wird er auch im Stande seyn, die Erschütterung des Pfeilers, und seinen Umsturz gegen *c* zu verhindern. Je weniger Gewicht der Strebepfeiler *f* [*Fig.* 4] hat, und je weniger er unten von dem Haupt-Pfeiler *e* abstehet, um desto weni-

weniger wird er auch die Erschütterung dieses Pfeilers und seinen Umsturz gegen *f* verhindern können.

Ohne Zweifel macht es das Gewicht der Massen, daß sie schwehrer zu erschüttern sind. Dieses nämliche Gewicht der Masse, welches der Länge nach von vorne her den Pfeiler stützet, verursachet gleichfalls, daß sie schwehr zu erschüttern, und umzuwerfen sind. Dieser Widerstand ist dahero in zusammengesetzter Verhältniß der Massen und der Länge ihrer Hebel, oder die Stärke im Widerstande verhalten sich wie die Schwehre eines Strebe-Pfeilers multiplicirt durch die Länge dieses nämlichen Strebepfeilers.

Nun ist aber die Masse oder das Gewicht des Strebepfeilers *c* (*Fig.* 2. und 3.) 8. und das Gewicht des Strebepfeilers in *f* (*Fig.* 4. und 5.) ist 1: Die Länge des Hebel-Arms des Strebepfeilers *c* ist 30. und der in *f* ist 6. oder jene 5. und diese 1. folglich giebt die Masse 8. multiplicirt mit der Länge des

Hebel-Arms 5, 40. für den Widerstand des Strebepfeilers *c*. Und die Masse 1. des Strebepfeilers *f* multiplicirt durch die Länge des Hebel-Arms 1. giebt für den Widerstand des Strebepfeilers *f* 1.

Es hat also der von mir vorgeschlagene Strebepfeiler *c* (*Fig.* 2) 40. mal so viel Widerstand, und unterstützt und unterhält den Pfeiler *b* 40. mal besser, als der Strebepfeiler *f* den Pfeiler *e* (*Fig.* 4) unterstützt. Denn dieser letztere Strebepfeiler ist 40. mal schwächer. Und dennoch sind der Strebepfeiler und der Hauptpfeiler selbst hier $\frac{2}{3}$ masiver, und mehr widerstehend, als die gewöhnlichen.

Man kann also gar nicht bey sich anstehen, ob man den in der zweyten oder vierten Figur bezeichneten Pfeiler wählen wolle. Und wenn dieser Pfeiler (*Fig.* 2) einen 40. mal stärkern Stoß aushalten kann, als jeder bekannte Pfeiler, so darf man ohne Besorgniß ihn bey Erbauung meiner Brücke A B C,

und

und bey jeder anderer Gelegenheit gebrauchen.

Hätte dieser nämliche Pfeiler *b* (*Fig.* 2) einen Strebepfeiler *c* der doppelt so lang wäre, so würde sein Widerstand statt 40. mal 80. mal so groß seyn, als der Widerstand eines gewöhnlichen Pfeilers.

Wenn eine ordentliche steinerne Brücke verschiedene solche Pfeiler *b* (*Fig.* 2) hätte, und wenn die Bögen derselben weit und höher wären, als die Wasser auch jemals steigen, so würde man nie Gefahr laufen, daß sie weggeführet würde.

Besonderer Vortheil

Meiner Brücke, um über den Arm der Donau zu gehen, welche die Stadt Wien von ihrer Vorstadt, Leopold-Stadt, trennet.

Dieser Arm der Donau hat 24. Klafter oder 144. Schuh zur Breite. Die über sie geschlagene hölzerne Brücke mit ihren Böcken ist wie alle andere sehr oft durch Eisgänge weggerissen worden. Und dieses will ich eben vermeiden durch den Vorschlag zu einer neuen Brücke, die ich vornämlich für Wien erfunden habe.

Ob ich gleich die Möglichkeit und Stärke dieser neuen Brücke bewiesen habe, so ist sie doch im großen noch nicht bewiesen worden, und ich gestehe es freymüthig, daß dieser Umstand bey ihrer Annehmung Bedenklichkeit erwecken möchte.

Um aber alle Unruhe zu benehmen,

so

so erinnere ich noch einmal, daß da das Bett eines Flusses um $\frac{2}{3}$ seiner Breite schmähler gemacht werden kann, wie dieses wirklich unter dem Hôtel-Dieu zu Paris geschiehet, so folget daraus, daß der Arm der Donau, der vor dem rothen Thor vor Wien vorbey lauft, auch wenigstens um die Helfte könne schmähler gemacht werden, vornehmlich an dem Orte, wo man eine 72. bis 80. Schuh lange Brücke [nach vorgeschriebener Art *Table* IV.] darüber schlagen wollte.

Denn, wenn eine grössere Verengung des Bettes, welche vielleicht vollkommen von ungefähr unter dem Hôtel-Dieu zu Paris ist, bey einem breitern Arm kein Ubel bewirket hat, und wenn die Wasser die hier durch laufen, dreymal geschwinder laufen, als anderwärts, so wird eine viel geringere Schmählerung des Bettes des Arms der Donau, die bey Wien vorbey fließt, und der kleiner ist, als die Seine, so wird dieses noch weniger ein Ubel, in Ansehung des fortfließenden Wassers verur-

sachen, welches hier nochmahl so geschwinde lauft, als oberhalb oder unterhalb dieses Orts.

Es ist also sonnenklar, da meine Brücke 202. Schuh lang construiret werden kann, und da der Arm der Donau nur 144. Schuh breit ist, daß diese Brücke nur höchstens um das äußerste zu nehmen, 144. Schuh lang werden kann, und daß alsdann gar keine Verengung des Flusses nöthig ist.

Da aber der Arm der Donau in D und D (*Table* IV.) bis auf 72. oder 80. Schuh kann gebracht werden, um denselben durch eine nach meiner Angabe verfertigten 80. Schuh langen Brücke zu passiren, so wird die Verkürzung der Brücke alle Furcht benehmen, und sie selbst in Verhältniß ihrer Verkürzung noch stärker machen.

In diesem lezten Fall fänden alle Theile meiner Erfindung statt, sowohl die Verengung des Flusses, als die besondere Einrichtung der Brücke.

Dürfte

Dürfte ich hoffen, daß Ew. Kayserlichen Majestäten sie würdigten, ihre Ausführung anzubefehlen, und daß dieser Zeitpunct höchst = Deroselben glorwürdigsten Regierung nicht unwerth sey!

Paris den 28. Aprill 1763.

Unterschrieben

GENET.

Beschreibung

Wie man den Versuch mit dem Modell dieser Brücke anstellen soll, nebst einigen Anmerkungen darüber.

1) Ich habe zu dem Modell kein Geländer gemacht, weil dieses etwas so Gemeines ist, daß ein jeder Zimmermann es verrichten kann.

2) Ich habe an dem Model, der ganzen Länge nach, an beyden Seiten eine Falze machen lassen, um im kleinen den obern und untern Fußboden desto besser unterscheiden zu können. Im großen stehet der obere Fußboden A B um 6. Zoll über den untern Fußboden hervor; dadurch kann das Wasser von den Seiten gut ablaufen. Ich habe zur Befestigung des Bodens A B kleine Nägel gebraucht, denn diese hielte ich im kleinen für besser, als die hölzernen Zapfen, die man im großen gebrauchet.

3) Wollte

3) Wollte man die Construction der Brücke im Modell deutlich zeigen, so müßte man von den Widerlagen der Brücke die Schrauben wegnehmen, und die Platten, die einen Theil der Widerlagen bedecken, wegnehmen, und mit einem Zwickbohrer [*Tarrière ou Vrille*] die Riegel *a. b. c. d.* und *f. g. h. i.* von beyden Seiten in A und B wegnehmen. Nun kann man die frey liegende Brücke von den Widerlagen wegheben. Hier muß man die Brücke aber niemals unterhalb der Mitte C, sondern immer bey A und B anfassen, denn die Stärke der Brücke ist von oben gegen unten, und sie hat eine geringe Stärke von unten nach oben zu. Man legt alle Stücke bey einander, um das Modell wieder zusammen zu setzen, so wie es die mit Buchstaben bezeichneten Theile erfordern.

4) Will man durchs Hinnübergehen, über die Brücke, ihre Stärke untersuchen, so muß man, um sie sauber zu erhalten, ein Wachstuch darüber ausbreiten, alsdann kann man herzhaft

drey

drey oder vier Personen zugleich über das Modell gehen lassen. Nur müssen diese vier Leute sich begnügen lassen, simpel darüber zu gehen, um dadurch die Brücke zu beschwehren. Sie dürfen ihr aber nicht, nach der übeln Gewohnheit mancher Neugierigen, Stöße geben.

5) Wollte man, um den Widerstand der Brücke zu untersuchen, Gewichte darauf setzen, so müssen diese Gewichte der Länge nach von einer Widerlage bis zur andern ausgebreitet werden.

Das Modell, welches ich überschicke, hat auf diese weise 800 Pariser Pfund, ohne zu stark beschwehrt zu seyn, getragen. Ich habe es sowohl beschaffen abgeschickt, daß ich glaube, daß es bey seiner Ankunft in Wien nichts von seiner Stärke soll verlohren haben.

Die 100. Pariser Pfund verhalten sich zu 100. Pfund in Wien, wie 83. zu 100. folglich geben 800. Pariser Pfund

664. Wiener Pfund, und soviel trägt mein Modell.

6) Ich bitte mir es aus, daß man, ehe das Modell mit Gewichten beschwehret wird, die Widerlagen auf einem Boden vollkommen Bley-recht setzet; sonst würde die Last das Modell drehen. Um hierbey keine Schwierigkeit zu haben, schicke ich hierbey zwey Bündel mit Keilen, um sie unter die Widerlagen legen zu können, wenn sie etwann nicht genau auf dem Boden aufstünden und wankten.

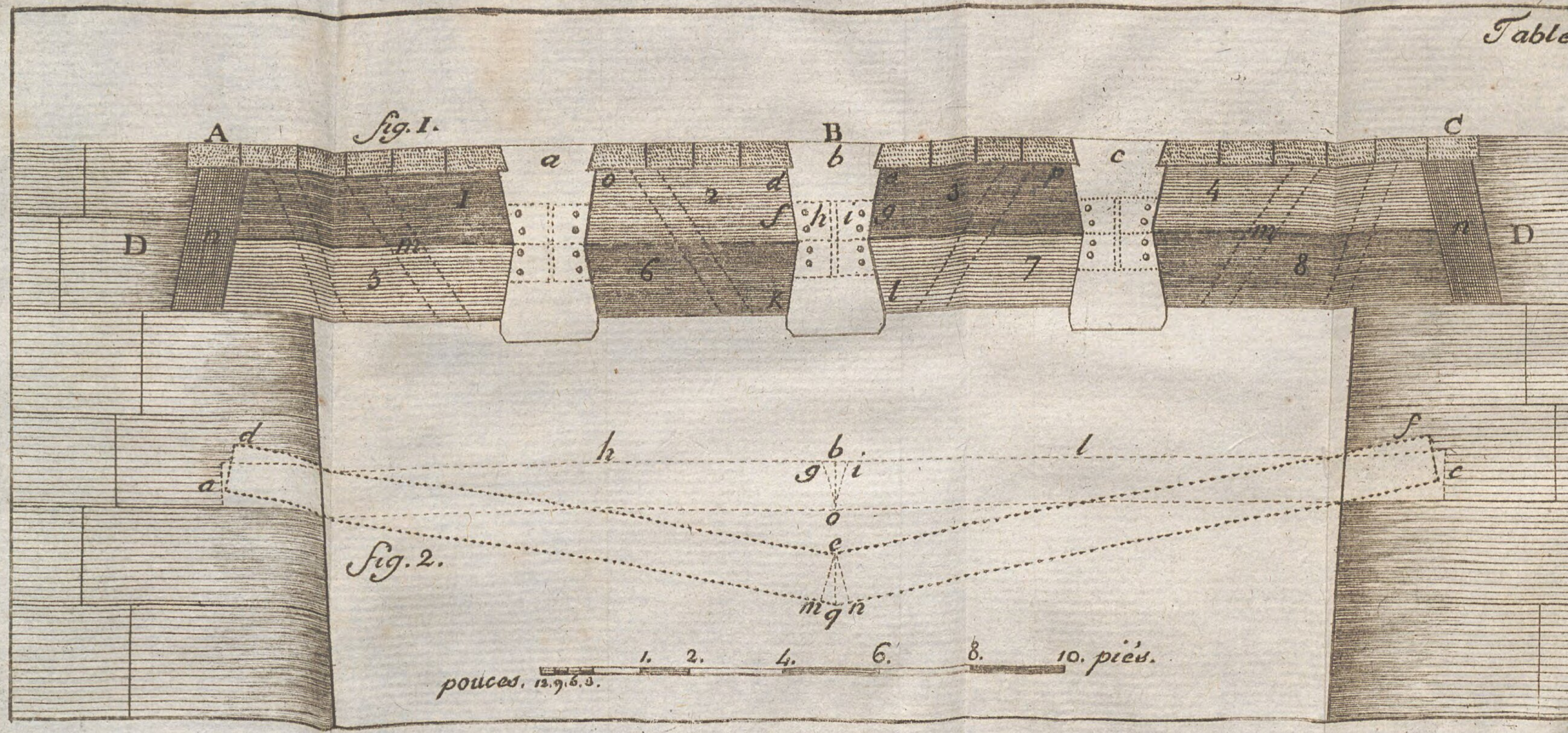


Table I.
A
fig. I.
B
C
D
D
fig. 2.
pouces. 12. 9. 6. 3.
1. 2. 4. 6. 8. 10. piés.

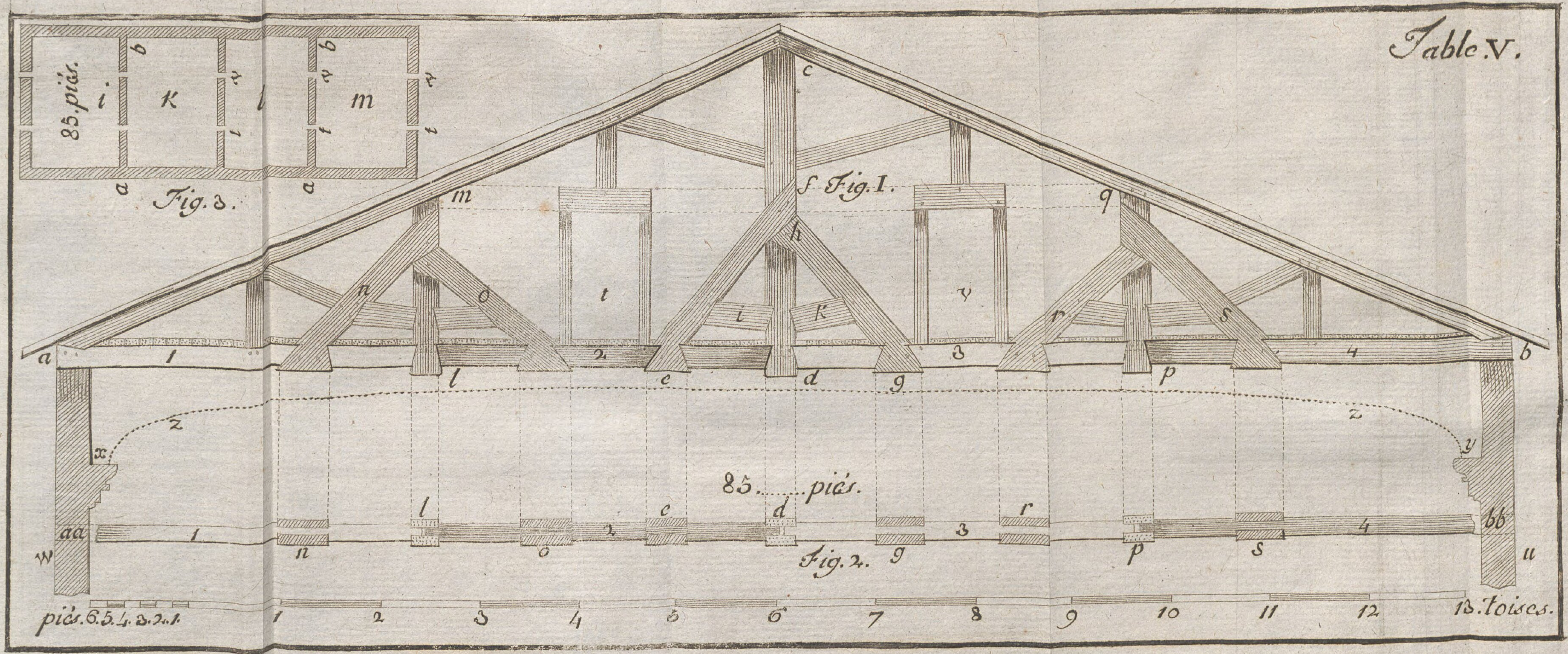
Table II.

fig. 1.
A
B
C
D
D
58. piés de distance.
cc
dd
y
z
fig. 2.
A
B
a
b
c
d
Fig. 3.
1. 3. 6. 9. 12. 15. 18. 21. 24. 27. 30. 33. piés.
pouces. 12.

Tab. III.
K
K
A
B
C
D
D
202. piés. de distance.
300. piés. de largeur.
G
H
piés. 6
6. 18. 36. 54. 72. 90. 108. 126. 144. 162. 180. 204. piés.

Table IV.
202. piés de distance.
piés. 6.
6. 18. 36. 54. 72. 90. 108. 126. 144. 162. 180. 204. piés.
300. piés de largeur.

Table V.


85. piés
i
K
l
m
b
a
t
Fig. 3.
c
f Fig. 1.
m
q
h
n
o
t
i
K
v
r
s
a
1
2
3
4
b
l
e
d
g
p
z
x
y
85 .... piés.
aa
bb
w
u
n
o
Fig. 2.
g
p
s
piés. 6. 5. 4. 3. 2. 1.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13. toises.

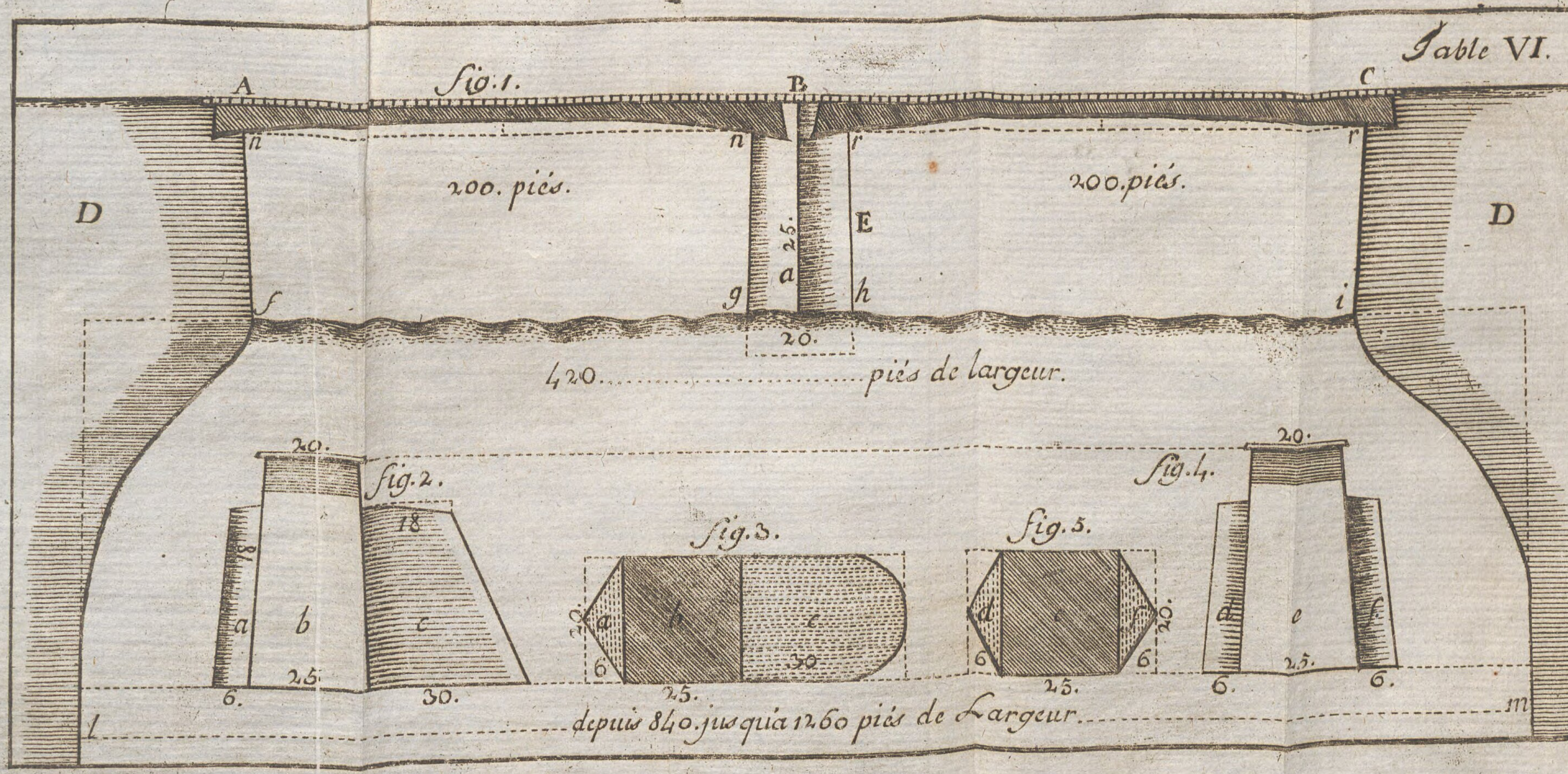


Table VI.
fig. 1.
A
B
C
n
n
r
r
200. piés.
200. piés.
D
D
E
25.
a
f
g
h
i
20.
420 .... piés de largeur.
20.
fig. 2.
18
18
a
b
c
6.
25.
30.
fig. 3.
20.
a
b
c
6
30.
25.
fig. 5.
d
20.
6
6
25.
fig. 4.
20.
d
e
f.
6.
25.
6.
l
m
depuis 840. jusqu'à 1260 piés de Largeur.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Genneté, Leopold <<de>>,

Des Herrn Geneté Practische Anweisung zu Einer besondern Einrichtung einer hölzernen Horizontalen Brücke, die ungeheure Lasten tragen kann Nebst sechs Kupfer-Tafeln. Aus dem Französischen übersetzt

Strasburg 1772

A.hydr. 47
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10059850-4
VD18 1053833